

ZDOLNOŚĆ KIEŁKOWANIA I SIŁA ROSTOWA KLĘBKÓW BURAKA CUKROWEGO
W ZALEŻNOŚCI OD SKŁADU OTOCZKI

Jan Szklarz, Stanisława Wójcik
Instytut Uprawy Roli i Roślin AR w Lublinie

WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

Wprowadzenie do produkcji klębków o mniejszej liczbie kiełków pozwala na zmniejszenie ilości nasion na jednostce powierzchni i równomierne rozmieszczenie ich w rzędach, co znacznie ułatwia wykonanie przerywki [1, 2].

Siew punktowy buraków, stosowany w uprawie odmian jednokiełkowych, wymaga nasion o wysokiej laboratoryjnej zdolności kiełkowania, a przede wszystkim o dobrej i wyrównanej zdolności wschodów w warunkach polowych. Wysoka wartość siewna użytego materiału ma zasadniczy wpływ na stosowanie odpowiednich odstępów roślin w rzędach. Wysiewając w odstępach powyżej 9 cm należy stosować materiał siewny I klasy, o sile kiełkowania większej niż 85% (preparowane 82%). Przy siewie co 6 cm w rzędzie w dobrze doprawionej glebie można stosować materiał siewny II klasy (73-75%). Klasa III materiału siewnego powinna służyć do siewów rozrzedzonych [6, 9].

Otoczka w pewnych granicach może zwiększyć zdolność kiełkowania oraz plony z jednostki powierzchni [5]. Muchin [10] podaje, że uzyskano zwiększenie plonu korzeni buraków cukrowych z nasion otoczkowanych o 3,98 t z ha w stosunku do materiału nie otoczkowanego [2, 3, 5]. Stwierdzono również większą zawartość cukru w przypadku nasion otoczkowanych [2, 3, 5]. Jeżeli jednak klębki zawierają puste komory, źle wykształcone lub uszkodzone nasiona, wówczas niemożliwe jest uzyskanie, mimo najlepszej otoczki, dobrych

wschodów. Należy wówczas zwrócić uwagę na jakość materiału wyjściowego [5, 7, 9].

Skład chemiczny otoczki i sposób jej nałożenia są czynnikami w dużym stopniu decydującymi o zdolności kiełkowania nasion i precyzji ich wysiewu [8]. Jednak przede wszystkim wysoki poziom agrotechniki stanowi o pełnym wykorzystaniu biologicznych i użytkowych właściwości nasion otoczkowanych [2, 5, 6, 8, 12].

CEL I METODYKA BADAŃ

W latach 1978-1980 prowadzono badania laboratoryjne i polowe, których celem było określenie wpływu różnych otoczek wykonanych z komponentów krajowych i importowanych na wartość użytkową kłębków buraka cukrowego odmiany PN-Mono 1.

Otoczkowanie przeprowadzono za pomocą specjalnego bębna w Zakładzie Otoczkowania Nasion w Krasnymstawie.

Badania zdolności kiełkowania wykonano w laboratorium HBC w Lublinie, siły rostu w laboratorium Zakładu Szczegółowej Uprawy Roślin Instytutu Uprawy Roli i Roślin Akademii Rolniczej w Lublinie, zaś polowej zdolności wschodów - w RZD Felin koło Lublina.

Równolegle prowadzono dwa doświadczenia. W doświadczeniu I określano wpływ 7 różnych kombinacji komponentów otoczki na laboratoryjną i polową zdolność kiełkowania oraz siłę rostu. Były to następujące kombinacje:

1) mączka drzewna produkcji duńskiej	- 42,5 g
klej importowany duński	- 7,5 g
2) mączka drzewna produkcji polskiej	- 42,5 g
(buk, brzoza)	
klej importowany duński	- 7,5 g
3) mączka drzewna produkcji polskiej	- 42,5 g
skrobia ziemniaczana	- 5,0 g
MgO	- 2,5 g
4) mączka drzewna produkcji polskiej	- 45,0 g
skrobia ziemniaczana	- 50,0 g

MgO	- 30,0 g
glikocel	- 15,0 g
5) mączka drzewna produkcji duńskiej	- 42,5 g
skrobia ziemniaczana	- 5,0 g
MgO	- 2,5 g
6) mączka drzewna produkcji polskiej	- 42,5 g
mączka kasztanowa	- 7,5 g
7) mączka drzewna produkcji duńskiej	- 42,5 g
mączka kasztanowa	- 7,5 g

Doświadczenie II miało na celu określenie wpływu różnych ilości MgO w otoczce na laboratoryjną i polową zdolność kiełkowania oraz siłę rostu kłębków buraka cukrowego. Obejmowało ono 4 kombinacje:

1) mączka drzewna produkcji polskiej	- 45,0 g
MgO	- 30,0 g
skrobia ziemniaczana	- 50,0 g
glikocel	- 15,0 g
2) mączka drzewna produkcji polskiej	- 45,0 g
MgO	- 15,0 g
skrobia ziemniaczana	- 50,0 g
glikocel	- 15,0 g
3) mączka drzewna produkcji polskiej	- 45,0 g
MgO	- 7,5 g
skrobia ziemniaczana	- 50,0 g
glikocel	- 15,0 g
4) mączka drzewna produkcji polskiej	- 45,0 g
MgO	- 0,0 g
skrobia ziemniaczana	- 50,0 g
glikocel	- 15,0 g

Laboratoryjną ocenę zdolności kiełkowania wykonano umieszczając nasiona w termostacie o temperaturze 20°C. Jako podłoża do kiełkowania użyto wyjałowionej bibuły filtracyjnej o optymalnej wilgotności. Na bibułę umieszczoną w kuwecie ułożono 100 nasion. Doświadczenie I wykonano w 6 powtórzeniach, natomiast doświadczenie II w 10 powtórzeniach.

Doświadczenie polowe założono metodą klasyfikacji pojedynczej. Każdą z badanych kombinacji wysiano w 6 powtórzeniach po 100 nasion. Kłębki wysiewano ręcznie na głębokości około 2 cm. W 1978 r. siew przeprowadzono 7.V, w 1979 r. - 12.V, a w 1980 r. - 8.V.

Siłę wzrostową, która obrazuje żywotność siewek i ich zdolność pokonywania oporów gleby, badano metodą Hiltnera. Na 1-centymetrową warstwę wysterylizowanego gruzu ceglanego o średnicy 3-4 mm rozłożono nasiona, przykrywając je warstwą takiego samego gruzu grubości 3-4 cm. Kiełkowanie przeprowadzono w temperaturze 20°C w optymalnych warunkach wilgotnościowych. W przypadku doświadczenia I w kuletach układano po 100 nasion w 6 powtórzeniach, zaś doświadczenie II w 10 powtórzeniach. Po 14 dniach obliczono liczbę kiełków, które wydostały się na powierzchnię.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej, a średnie zestawiono w tabelach.

WYNIKI BADAŃ

D o ś w i a d c z e n i e I

Wyniki dotyczące zdolności kiełkowania ilustruje tabela 1. Zdolność kiełkowania po 14 dniach wynosiła 76-83%. Najwyższą zdolność kiełkowania (83%) stwierdzono w kombinacji 7 (mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g + mączka kasztanowa - 7,5 g). Wysoki procent (81%) skiełkowanych nasion zanotowano również w kombinacji 1 (mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g + klej duński - 7,5 g). Najniższą zdolność kiełkowania (76%) wykazały nasiona w otoczce 5 (mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g + skrobia ziemniaczana 5,0 g + MgO - 2,5 g). W pozostałych kombinacjach zdolność kiełkowania kształtowała się następująco: 2 - 77%, 3 - 78%, 4 - 78%, 6 - 79%. Jednokiełkowość nasion była wysoka i mieściła się w przedziale 88-94%.

Analiza statystyczna wyników nie wykazała istotnych różnic między kombinacjami.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki badań siły wzrostu. Jak wynika z

przedstawionych danych cecha ta przyjmowała wartości od 45,2% w kombinacji 3 (mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g + skrobia ziemniaczana - 5,0 g + MgO - 2,5 g) do 61,7% w kombinacji 2 (mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g + klej duński - 7,5 g). Mimo znacznych różnic nie udowodniono ich statystycznie.

Obserwacje wschodów w warunkach polowych pozwalają na pełniejszą ocenę wartości nasion. Z danych zawartych w tabeli 3 wynika, że po 21 dniach od daty siewu nie stwierdzono istotnych różnic w kiełkowaniu pomiędzy zastosowanymi kombinacjami otoczek. Istotne różnice zanotowano po 14 dniach wegetacji. Obserwacje wykazały, że najwyższą polową zależnością kiełkowania (41,7%) po 21 dniach charakteryzowały się nasiona w otoczce 4 (mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g + skrobia ziemniaczana 50,0 g + MgO - 30,0 g + + glikocel - 15,0 g). Najniższą wartość tej cechy (30,7%) miały nasiona w otoczce 6 (mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g + + mączka kasztanowa - 7,5 g), natomiast pozostałe kombinacje można uszeregować w następującej kolejności: 5 - 41,5%, 1 - 36,0%, 7 - 34,0%, 2 - 33,5%, 3 - 33,3%.

Prawdopodobnie decydujący wpływ na polową zdolność wschodów miały warunki klimatyczne w okresie badań. W 1978 r. przeciętne temperatury powietrza w trakcie doświadczenia polowego wahały się od 11,4 do 14,9°C, a w czasie kiełkowania spadł ulewny deszcz powodując zaskorupienie gleby. W 1979 r. buraki wysiano w dość suchą glebę przy średniej temperaturze dobowej wynoszącej 9,5°C. W czasie trwania badań notowano znaczne wahania temperatury powietrza, co znacznie pogorszyło warunki kiełkowania. W drugiej dekadzie maja spadł ulewny deszcz, powodując zaskorupienie gleby, a tym samym opóźnienie wschodów. Jedynie w 1980 r. wystąpiły warunki sprzyjające kiełkowaniu - wilgotna gleba i dość wysoka temperatura powietrza.

D o ś w i a d c z e n i e II

Zdolność kiełkowania nasion w warunkach laboratoryjnych w zależności od ilości tlenku magnezu w otoczce przedstawia tabela 4. Wyniki tam zawarte wskazują, że najwyższą zdolnością kiełkowania

Zdolność kiełkowania kłębków bu-
w zależności od składu otoczki

Kombinacje	Zdolność kiełkowa- nia po dniach:	Nasiona 1-kieł- kowe
1) mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g + klej duński - 7,5 g	4 7 14	45 75 76
2) mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g + klej duński - 7,5 g	4 7 14	52 69 70
3) mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g skrobia ziemniaczana - 5,0 g MgO - 2,5 g	4 7 14	38 71 71
4) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g MgO - 30,0 g, glikocel - 15,0 g	4 7 14	38 72 74
5) mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g skrobia ziemniaczana - 5,0 g, MgO - 2,5 g	4 7 14	55 67 68
6) mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g mączka kasztanowa - 7,5 g	4 7 14	62 71 73
7) mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g mączka kasztanowa - 7,5 g	4 7 14	66 74 74

T a b e l a 1

raka cukrowego odmiany PN-Mono 1
w warunkach laboratoryjnych

Nasiona 2-kiel- kowe	Suma	% nasion 1-kiel- kowych	Nasiona martwe	Nasiona nie- normalnie kiełkujące
-	45	99		
4	79	95	11	8
5	81	94		
3	55	95		
6	75	91	16	7
7	77	91		
3	41	94		
7	78	92	17	5
7	78	91		
1	39	97		
3	75	96	17	5
4	78	94		
5	60	91		
8	75	90	15	9
8	76	89		
5	67	92		
6	77	92	12	9
6	79	91		
7	73	91		
9	83	89	11	6
9	83	88		

(77%) charakteryzowały się nasiona, których otoczka nie zawierała tlenku magnezu. Pozostałe kombinacje kiełkowały w granicach 69-70%. Analiza statystyczna wyników wykazała istotne różnice między kombinacją 4 a pozostałymi.

T a b e l a 2

Siła rostu kłębków buraka cukrowego odmiany PN-Mono 1
w zależności od składu otoczki

Kombinacje	Siła rostu	
	po 7 dniach	po 14 dniach
1) mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g klej duński - 7,5 g	41,2	56,3
2) mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g klej duński - 7,5 g	41,7	61,7
3) mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g, skrobia ziemniaczana - 5,0 g, MgO - 2,5 g,	22,8	45,2
4) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g, skrobia ziemniaczana - 50,0 g, MgO - 30,0 g, glikocel - 15,0 g	28,8	54,3
5) mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g, skrobia ziemniaczana - 5,0 g, MgO - 2,5 g	33,0	54,5
6) mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g, mączka kasztanowa - 7,5 g	20,2	52,6
7) mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g, mączka kasztanowa - 7,5 g	24,3	50,0

Zróżnicowanie ilości MgO w otoczce istotnie wpłynęło na siłę rostu (tab. 5). Cecha ta w poszczególnych kombinacjach była bardzo zróżnicowana i wahała się od 22,1 do 49,0%. Największym wigorem charakteryzowały się nasiona w otoczce 3, w skład której, oprócz mączki drzewnej produkcji polskiej - 45,0 g, skrobi - 50,0 g i glikocelu - 15,0 g (stałych składników wszystkich kombinacji doświad-

czenia II), wchodził tlenek magnezu w ilości 7,5 g. Wyliczenia statystyczne wskazują, że siła rostu nasion w kombinacji 2 (15 g MgO w otoczce) była istotnie niższa od siły rostu w pozostałych kombinacjach.

T a b e l a 3

Polowa zdolność wschodów buraka cukrowego odmiany PN-Mono 1
w zależności od składu otoczki

Kombinacje	Polowa zdolność wschodów	
	po 14 dniach	po 21 dniach
1) mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g klej duński - 7,5 g	9,0	36,0
2) mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g klej duński - 7,5 g	7,3	33,5
3) mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g skrobia ziemniaczana - 5,0 g, MgO - 2,5 g	7,8	33,3
4) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g MgO - 30,0 g, glikocel - 15,0 g	8,5	41,7
5) mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g skrobia ziemniaczana - 5,0 g, MgO - 2,5 g	23,8	41,5
6) mączka drzewna produkcji polskiej - 42,5 g mączka kasztanowa - 7,5 g	9,2	30,7
7) mączka drzewna produkcji duńskiej - 42,5 g mączka kasztanowa - 7,5 g	12,3	34,0
NIR _{0,05} pomiędzy kombinacjami	7,0	..

Laboratoryjna zdolność kiełkowania
w zależności od ilości

Kombinacje	Zdolność kiełkowa- nia po dniach:	Nasiona 1-kieł- kowe
1) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 30,0 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	4 7 14	25 60 64
2) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 15,0 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	4 7 14	24 59 63
3) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 7,5 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	4 7 14	34 64 65
4) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 0 skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	4 7 14	56 71 71

NIR_{0,05} między kombinacjami

T a b e l a 4

kłębków buraka cukrowego odmiany PN-Mono 1
MgO w składzie otoczki

Nasiona 2-kieł- kowe	Suma	% nasion 1-kieł- kowych	Nasiona martwe	Nasiona nie- normalnie kiełkujące
1	26	96		
5	65	93	17	14
5	69	92		
1	25	96		
6	65	90	19	11
7	70	90		
1	35	96		
4	68	95	17	14
4	69	94		
3	59	94		
5	76	93	16	7
6	77	92		
	5,3			

T a b e l a 5

Siła rostu kłębków buraka cukrowego odmiany PN-Mono 1
w zależności od ilości MgO w składzie otoczki

Kombinacje	Siła rostu	
	po 7 dniach	po 14 dniach
1) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 30,0 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	34,7	44,6
2) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 15,0 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	16,6	22,1
3) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 7,5 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	27,1	49,0
4) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 0 skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	26,2	41,8
NIR _{0,05} między kombinacjami:		17,9

Polowa zdolność kiełkowania również była istotnie modyfikowana ilością MgO w otoczce. Dane zawarte w tabeli 6 obrazują, jak kształtowała się wartość tej cechy po 14 i 21 dniach obserwacji. Wynika z nich, że najwyższą zdolnością kiełkowania - 41,2% wykazały się nasiona pokryte otoczką 2. Istotnie mniejszą zdolnością kiełkowania w polu charakteryzowały się nasiona w otoczce 1 (33,7%). Nasiona w kombinacji 3 i 4 kiełkowały odpowiednio w 25,2 i 27,2%.

Badania dowodzą, że tlenek magnezu w ilości 15,0 g istotnie wpłynął na polową zdolność wschodów.

T a b e l a 6

Polowa zdolność wschodów buraka cukrowego odmiany PN-Mono 1
w zależności od ilości MgO w składzie otoczki

Kombinacje	Polowa zdolność wschodów	
	po 7 dniach	po 14 dniach
1) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 30,0 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	10,7	33,7
2) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 15,0 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	10,3	41,2
3) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 7,5 g skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	7,7	25,2
4) mączka drzewna produkcji polskiej - 45,0 g MgO - 0 skrobia ziemniaczana - 50,0 g glikocel - 15,0 g	5,0	27,2
NIR _{0,05} między kombinacjami:	-	6,6

WNIOSKI

Po przeanalizowaniu wyników badań, dotyczących wpływu różnych rodzajów otoczek na kiełkowanie kłębków buraków cukrowych odmiany PN-Mono 1, można wysnuć następujące wnioski:

1. Kłębki badanej odmiany cechowała wysoka jednokiełkowość (88-94%).

2. Zdolność kiełkowania kłębków (doświadczenie I) w warunkach laboratoryjnych była wysoka (76-83%). Dobre parametry osiągnęły kłębki otoczkowane komponentami krajowymi.

3. Istotnie wyższą zdolnością kiełkowania charakteryzowały się nasiona otoczkowane otoczką bez MgO.

4. We wszystkich kombinacjach doświadczenia I uzyskano dobrą siłę wzrostu. W doświadczeniu II siła wzrostu była zadowalająca w kombinacji 1, 3 i 4.

5. Stwierdzono znaczny odsetek nasion martwych (w doświadczeniu I 11-17%, w doświadczeniu II - 16-19%) i nienormalnie kiełkujących (odpowiednio 5-9% i 7-14%). Najmniej nasion nienormalnie kiełkujących w doświadczeniu II było w kombinacji bez MgO.

6. Polowa zdolność kiełkowania była znacznie niższa od laboratoryjnej, o czym w dużym stopniu decydowały czynniki atmosferyczne.

PIŚMIENNICTWO

1. Byszewski W.: Ważniejsze zagadnienia w produkcji buraka cukrowego na tle obrad 36 Zimowego Kongresu IIRB. Post. Nauk Rol., nr 5, 1973.
2. Byszewski W., Pala J.: Aktualne problemy produkcji buraków cukrowych w Polsce. Nowe Roln., nr 12, 1975.
3. Byszewski W., Chrobak Z.: Zagadnienia otoczkowania kłębków buraka cukrowego. Post. Nauk Rol., nr 5, 1975.
4. Byszewski W., Chrobak Z.: Wpływ otoczkowania na wartość siewną kłębków buraka cukrowego. Międzyn. Czas. Rol., nr 1, 1978.
5. Fiedziuszko J.: Informacje o otoczkowaniu nasion buraków cukrowych. Now. Warzyw., nr 7, 1976.
6. Gutmański I.: Wpływ niektórych właściwości gleby i zabiegów uprawowych na polową zdolność wschodów buraków cukrowych. Nowe Roln., nr 4, 1975.
7. Jassem M.: Ocena wartości siewnej preparowanych i genetycznie jednokiełkowych nasion buraka cukrowego różnego pochodzenia. Biul. Inst. Hod. i Nasien. Rośl., nr 5-6, 1973.
8. Jassem M.: Właściwości i racjonalne użytkowanie różnych typów materiału siewnego buraka cukrowego. Nowe Roln., nr 4, 1975.
9. Mazurek J., Ruśniak L.: Próby otoczkowania segmentowanych nasion buraka cukrowego. Hod. Rośl. i Nasien., t. 3, z. 5, 1959.
10. Muchin V.: Otoczkowanie nasion. PWRiL, 1974.
11. Siwicki S., Kwiaton Z.: Nowoczesna technologia produkcji buraków cukrowych. Gaz. Cukr., nr 1-2, 1974.
12. Siwicki S., Żołnierczyk G.: Wpływ przygotowania gleby, sposobów siewu oraz niektórych innych czynników na polową zdolność wschodów buraków cukrowych. Biul. Inst. Hod. i Nasien. Rośl., nr 3-4, 1966.

Я. Шклярж, С. Вуйцик

ВСХОЖЕСТЬ И СИЛА РОСТА КЛУБОЧКОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА ОБОЛОЧКИ

Р е з ю м е

В 1978–1980 гг. провели лабораторные и полевые исследования для определения влияния различных масс оболочек, выполненных из отечественных и импортированных компонентов, на пользовательную ценность клубочков сахарной свеклы сорта РН-Моно 1. В лабораторных условиях всхожесть колебалась от 76 до 83%. Полевая способность всходов была значительно ниже.

Высшей всхожести достигли клубочки, получавшие оболочку из отечественных компонентов. Сила роста клубочков в I опыте через 14 дней прорастания располагалась в пределах 45,2–61,7%, во II же опыте 22,1–49%. Из опыта вытекает, что окись магния прибавленная к оболочке в небольших количествах, повлияла положительно на полевую способность всходов растений.

J. Szklarz, S. Wójcik

GERMINATION CAPACITY AND VIGOR OF GROWTH OF SUGAR BEET
CLUSTERS AS RELATED TO COATING COMPOSITION

S u m m a r y

In 1978–1980 laboratory and field investigations aiming at determining the effect of different envelopes made of domestic and imported components on usable value of clusters of PN-Mono 1 sugar beet were performed. Germination capacity in laboratory conditions

was 76-83% while emergence capacity in field conditions was markedly lower.

Higher germination capacity characterized clusters in experiment I; after 14 days of germination it was within 45.2-61.7%, and in the experiment II 22.1-49%.

It was shown that magnesium oxide added to the envelop material favourably affected emergence capacity in field conditions.